

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Katsuya KOBAYASHI

Title: CATALYST COMBUSTION SYSTEM, FUEL REFORMING SYSTEM,
AND FUEL CELL

Appl. No.: 09/784,197

Filing Date: 02/16/2001

Examiner: Unassigned

Art Unit: 3748

3

RECEIVED
MAY 31 2001

TC 1700 MAIL ROOM

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

- Japan Patent Application No. P2000-041194 filed 02/18/2000.

Respectfully submitted,

By _____

Glenn Law
Attorney for Applicant
Registration No. 34,371

Date: May 16, 2001

FOLEY & LARDNER
Washington Harbour
3000 K Street, N.W., Suite 500
Washington, D.C. 20007-5109
Telephone: (202) 672-5426
Facsimile: (202) 672-5399

RECEIVED

MAY 31 2001

TC 1700 MAIL ROOM

PATENT OFFICE

JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this office.

Date of Application: February 18, 2000

Application Number: P2000 - 041194

Applicant(s): NISSAN MOTOR CO., LTD.

December 8, 2000

Commissioner,
Patent Office

Kouzou OIKAWA

Number of Certification : 2000 - 3102549

日本特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2000年 2月 18日

出願番号
Application Number: 特願2000-041194

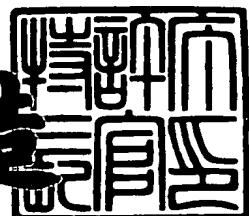
出願人
Applicant(s): 日産自動車株式会社

RECEIVED
MAY 31 2001
TC 1700 MAIL ROOM

2000年12月 8日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3102549

【書類名】 特許願
【整理番号】 NM99-00869
【提出日】 平成12年 2月18日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01M 8/04
【発明の名称】 触媒燃焼器
【請求項の数】 10
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
【氏名】 小林 克也
【特許出願人】
【識別番号】 000003997
【氏名又は名称】 日産自動車株式会社
【代理人】
【識別番号】 100099900
【弁理士】
【氏名又は名称】 西出 真吾
【代理人】
【識別番号】 100097180
【弁理士】
【氏名又は名称】 前田 均
【選任した代理人】
【識別番号】 100111419
【弁理士】
【氏名又は名称】 大倉 宏一郎
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 043339
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9810041

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 触媒燃焼器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ガス室に供給された燃料と酸化剤とを前記ガス室の下流側に設けられた燃焼触媒で燃焼させる触媒燃焼器において、

前記燃焼触媒は少なくとも二分割され、当該分割された一方の触媒層に定常運転用燃料と定常運転用酸化剤とが供給されるとともに、前記分割された他方の触媒層に始動用燃料と始動用酸化剤とが供給され、

前記一方の触媒層に供給される定常運転用燃料と定常運転用酸化剤が前記他方の触媒層にも供給されるように複数の通孔が形成された供給ガイドをさらに備えた触媒燃焼器。

【請求項 2】 前記供給ガイドは、前記ガス室に設けられている請求項 1 記載の触媒燃焼器。

【請求項 3】 前記分割された触媒層間に断熱材が設けられている請求項 1 または 2 記載の触媒燃焼器。

【請求項 4】 前記始動用燃料と始動用酸化剤とは、前記分割された触媒層のうち熱容量が小さい触媒層に供給される請求項 1 ~ 3 記載の触媒燃焼器。

【請求項 5】 前記始動用燃料と始動用酸化剤とは、前記触媒層のうち通気抵抗の小さい触媒層に供給される請求項 1 ~ 4 記載の触媒燃焼器。

【請求項 6】 前記燃焼触媒は、略同心円状に二分割されている請求項 1 ~ 5 記載の触媒燃焼器。

【請求項 7】 前記燃焼触媒がハニカム型状触媒であり、中心側のメッシュ孔の孔径が外周部のメッシュ孔の孔径より大きい請求項 6 記載の触媒燃焼器。

【請求項 8】 前記燃焼触媒は、上下に二分割されている請求項 1 ~ 5 記載の触媒燃焼器。

【請求項 9】 前記燃焼触媒がハニカム状触媒であり、一方の触媒層のメッシュ孔の孔径が他方のメッシュ孔の孔径より大きい請求項 8 記載の触媒燃焼器。

【請求項 10】 前記供給ガイドの通孔の通過抵抗を α 、前記他方の触媒層に対応する前記供給ガイドの流路の通過抵抗を β 、前記一方の触媒層の通過抵抗を

γ としたとき（ただし、 $\beta < \gamma$ ）、 $\alpha + \beta = \gamma$ が成立する請求項1～9記載の触媒燃焼器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、燃料電池システム等に用いて好ましい燃料改質装置用燃焼器に関する、特に燃料改質装置の改質器に熱を供給するための燃焼器に関する。

【0002】

【従来の技術】

この種の燃料改質装置用燃焼器としては、例えば特許公報第2533616号に示す触媒燃焼器が知られている。

【0003】

この触媒燃焼器は、燃料電池の陽極（燃料電極）で余剰となった水素含有ガス（以下、排燃料ガスともいう。）を、同じく燃料電池の陰極（酸化剤電極）で余剰となった酸素含有ガス（以下、排酸化剤ガスともいう。）で燃焼させることで高温の燃焼ガスを生成するもので、この燃焼ガスは燃料改質装置において熱媒体として利用に供される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、燃料電池システムの始動時においては、燃料電池から排燃料ガスや排酸化剤ガスが発生しないので、燃焼器では燃焼ガスを生成するために燃料および酸化剤を別途の方法で供給する必要がある。このため、燃料電池システムの始動時と定常運転時とでは、燃焼器へ供給される燃料ガスと酸化剤は切り替えられている。

【0005】

しかしながら、従来の触媒燃焼器にあっては、始動時の燃料および酸化剤と、通常運転時の燃料電池からの排燃料および排酸化剤を触媒層へ供給する際に、その供給量の調整をアクチュエータによる制御に頼らなければならないといった問題があった。

【0006】

本発明は、このような従来技術の問題点に鑑みてなされたものであり、アクチュエータを設けることなく起動時および定常運転時における燃焼用ガスの供給量が調整できる燃料改質装置用燃焼器を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

(1) 上記目的を達成するために、請求項1記載の触媒燃焼器は、ガス室に供給された燃料と酸化剤とを前記ガス室の下流側に設けられた燃焼触媒で燃焼させる触媒燃焼器において、

前記燃焼触媒は少なくとも二分割され、当該分割された一方の触媒層に定常運転用燃料と定常運転用酸化剤とが供給されるとともに、前記分割された他方の触媒層に始動用燃料と始動用酸化剤とが供給され、

前記一方の触媒層に供給される定常運転用燃料と定常運転用酸化剤が前記他方の触媒層にも供給されるように複数の通孔が形成された供給ガイドをさらに備える。

【0008】

この場合、特に限定はされないが、供給ガイドをガス室に設けることが好ましい。

【0009】

この請求項1および2記載の発明では、燃焼触媒が少なくとも二分割されて他方の触媒層へ始動用燃料と酸化剤が供給されるので、熱容量が小さくなつて暖機に要する時間が短縮される。すなわち、短時間で始動することができる。

【0010】

また、通常運転時においては、定常運転用燃料と酸化剤、たとえば燃料電池などからの排燃料と排酸化剤は、二分割された燃焼触媒の一方に供給されるもの、供給ガイドに形成された複数の通孔を介して他方の触媒層へも供給される。したがつて、燃焼触媒全体に均等に配分され、定常運転時における燃焼触媒の処理能力が最大限に發揮される。

【0011】

(2) 上記発明においては特に限定されないが、請求項3記載の触媒燃焼器のように分割された触媒層間に断熱材を設けることが好ましい。

【0012】

こうすることで、始動時において、始動用燃料と始動用酸化剤による燃焼熱が他方の触媒層から逃げ難くなり、暖機時間がより短縮化される。

【0013】

(3) 上記発明においては特に限定されないが、請求項4記載の触媒燃焼器のように、始動用燃料と始動用酸化剤とは、分割された触媒層のうち熱容量が小さい触媒層に供給することが好ましい。こうすると、始動時の暖機時間が短縮できるからである。

【0014】

(4) 上記発明においては特に限定されないが、請求項5記載の触媒燃焼器のように、始動用燃料と始動用酸化剤とは、触媒層のうち通気抵抗の小さい触媒層に供給することが好ましい。

【0015】

こうすることで、供給ガイドに通孔が形成されていても始動用燃料と始動用酸化剤は通気抵抗の高い一方の触媒層には流入し難くなり、その殆どが他方の触媒層に優先的に流入することになる。

【0016】

(5) 上記発明において、燃焼触媒を少なくとも二分割する具体的な態様は特に限定されず、請求項6記載のように略同心円状に二分割することも、また請求項8記載のように上下に二分割することも、本発明の範囲内である。

【0017】

請求項6記載の触媒燃焼器のように燃焼触媒を略同心円状に二分割する場合、ハニカム型状触媒を採用し、且つ中心側のメッシュ孔の孔径を外周部のメッシュ孔の孔径より大きくするとさらに良い(請求項7)。そしてこの場合、始動用燃料と始動用酸化剤は中心側の触媒層に供給する。

【0018】

こうすることで、始動用燃料と始動用酸化剤が供給される中心側の触媒層が、

そのメッシュ孔の孔径を大きくすることで通気抵抗が小さくなり、上述した請求項5記載の発明と同様に、供給ガイドに通孔が形成されていても始動用燃料と始動用酸化剤は通気抵抗の高い外周側の触媒層には流入し難くなり、その殆どが中心側の触媒層に優先的に流入することになる。

【0019】

これと同様、請求項8記載の触媒燃焼器のように燃焼触媒を上下に二分割する場合にあっても、ハニカム状触媒を採用し、且つ一方の触媒層のメッシュ孔の孔径を他方のメッシュ孔の孔径より大きくするとなお良い（請求項9）。そしてこの場合、始動用燃料と始動用酸化剤は一方の触媒層に供給する。

【0020】

(6) 上記発明においては特に限定されないが、請求項10記載の触媒燃焼器のように、供給ガイドの通孔の通過抵抗を α 、他方の触媒層に対応する供給ガイドの流路の通過抵抗を β 、一方の触媒層の通過抵抗を γ としたとき（ただし、 $\beta < \gamma$ ）、 $\alpha + \beta = \gamma$ が成立するように α 、 β および γ を設計するとさらに良い。

【0021】

供給ガイドの通孔の通過抵抗 α と、他方の触媒層に対応する供給ガイドの流路の通過抵抗 β との和が、一方の触媒層の通過抵抗 γ に等しいと、定常運転時において、定常運転用燃料と定常運転用酸化剤とが一方の触媒層と他方の触媒層とに均等に分配され、これにより燃焼触媒の処理能力を最大限に發揮させることができる。

【0022】

【発明の効果】

請求項1および2記載の発明によれば、始動時間を短縮できるとともに、定常運転時における燃焼触媒の処理能力も最大限に發揮でき、さらに始動時と定常運転時の切り替えをアクチュエータなしで実現することができる。

【0023】

これに加えて、請求項3記載の発明によれば、始動時において、始動用燃料と始動用酸化剤とによる燃焼熱が他方の触媒層から逃げ難くなり、暖機時間がより短縮化される。

【0024】

また、請求項4記載の発明によれば、熱容量が小さい触媒層にて始動運転が行われるので、暖機時間がより短縮される。

【0025】

また、請求項5記載の発明によれば、始動用燃料および酸化剤が優先的に他方の触媒層へ導かれるので、始動時における暖機時間の短縮と、定常運転時における定常運転用燃料および酸化剤の均等分配とをアクチュエータなしでより確実に実現することができる。

【0026】

請求項6乃至9記載の発明によれば、供給ガイドに通孔が形成されていても始動用燃料と始動用酸化剤は通気抵抗の高い外周側の触媒層には流入し難くなり、その殆どが中心側の触媒層に優先的に流入するので、始動時における暖機時間の短縮と、定常運転時における定常運転用燃料および酸化剤の均等分配とをアクチュエータなしでより確実に実現することができる。

【0027】

さらに、請求項10記載の発明によれば、定常運転時において、定常運転用燃料と定常運転用酸化剤とが一方の触媒層と他方の触媒層とに均等に分配されるので、燃焼触媒の処理能力を最大限に發揮させることができる。

【0028】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

第1実施形態

図1は本発明の触媒燃焼器の実施形態を示す断面図であり、同図(A)は触媒燃焼器の軸方向の断面図、同図(B)はB-B線に沿う断面図、同図(C)はC-C線に沿う断面図である。

【0029】

本実施形態の触媒燃焼器1は、図中左側に燃焼用の燃料と酸化剤を混合するガス室11が設けられ、このガス室11の中心部の左端に、始動用酸化剤を供給するためのチューブ14と、始動用燃料を供給するためのインジェクタ15とが設

けられている。始動用燃料を供給するためのインジェクタ15は図示するようにチューブ14の内部に臨むように取り付けられており、ここで始動用燃料が始動用酸化剤に噴射されることで両者が混合され、この混合ガスがガス室11内に導入される。

【0030】

始動用燃料としては特に限定はされないが、たとえばメタノールを用いることができ、本実施形態の触媒燃焼器1に併設される燃料改質装置に用いられるメタノールを共用することができる。また、始動用酸化剤としては特に限定されないが、空気を用いることができ、これも燃料改質装置に用いられる空気を供給することができる。

【0031】

これに対して、定常運転時に定常運転用燃料として供給される燃料電池からの排燃料と、定常運転用酸化剤として同じく燃料電池からの排酸化剤は、ガス室11の外周部に取り付けられたチューブ16を介して当該ガス室11内に導入される。

【0032】

ガス室11の下流側には燃焼触媒12が設けられているが、ガス室11には、上述した始動用燃料および始動用酸化剤（以下、これらを始動用原料ガスともいう。）をこの燃焼触媒12の中心部の触媒層121に導く供給ガイド13が設けられている。この供給用ガイド13には複数の通孔131が形成されており、主としてガス室11内に導入された排燃料と排酸化剤が、この通孔131を介して供給ガイド13内に入り、燃焼触媒の中心部の触媒層121にて燃焼するために設けられている。この作用については後述する。

【0033】

燃焼触媒12は、図示するように同心円状に二分割されており、2つの触媒層121、122間に断熱材123が設けられている。中心部の触媒層121の外径は、上述した供給ガイド13の外径にほぼ等しくされ、外周部の触媒層122はその外周縁がガス室11の内周部に支持されている。また、本実施形態の燃焼触媒12にはハニカム型触媒が採用され、中心部の触媒層121のメッシュ孔

は外周部の触媒層122のメッシュ孔よりも粗く設定され、これにより中心部の触媒層121の方が相対的に通気抵抗が小さくなっている。

【0034】

次に作用を説明する。

まず始動時においては、チューブ14から供給された始動用酸化剤にインジェクタ15によって始動用燃料を噴射し、ガス室11内に導入する。この始動用原料ガスは供給ガイド13の内部を通じて中心部の触媒層121に優先的に送られる。すなわち、一部の始動用原料ガスは供給ガイド13を通過する際に通孔131を介して外周部の触媒層122に送られるが、供給ガイド13の通気抵抗と外周部の触媒層122の細かいメッシュ孔による通気抵抗が存在するため、その漏洩量は僅かである。なお、中心部の触媒層121は図示するように熱容量が小さく、また断熱材123によって熱が外周部の触媒層122側に逃げ難くなっているので、短時間で暖機が終了する。

【0035】

これに対して、通常運転時においては、始動用燃料および始動用酸化剤の供給が停止され、燃料電池で余剰となった排燃料と排酸化剤（以下、排原料ガスともいう。）がチューブ16を介してガス室11の外周部へ導入される。この排原料ガスは、供給ガイド13に形成された通孔131の通気抵抗と、触媒層121、122の通気抵抗とのバランスを取ることによって、2つの触媒層121、122に均等に配分することができ、触媒の処理能力を最大限に発揮させることができとなる。

【0036】

この点について説明すると、同図において供給ガイド13の通孔131の通気抵抗を α 、中心部の触媒層121の通気抵抗を β 、外周部の触媒層122の通気抵抗を γ とする。ただし、本実施形態では中心部の触媒層121のメッシュ孔が外周部の触媒層122のメッシュ孔より粗く設定されているので、 $\beta < \gamma$ である。

【0037】

このとき、始動時において始動用原料が受ける抵抗は、中心部の触媒層121

においては $H1 = \beta$ であり、外周部の触媒層122においては $H2 = \alpha + \gamma$ である。上述したように、 $H1 < H2$ としておけば、始動用原料は中心部の触媒層121に流入し易いことになる。

これに対して、定常運転時に燃料電池からの排原料が受ける抵抗は、中心部の触媒層121において $H3 = \alpha + \beta$ であり、外周部の触媒層122において $H4 = \gamma$ である。ここで、 $H3$ と $H4$ とがほぼ等しくなるように、 α 、 β および γ の値を設定すれば、すなわち供給ガイド13の径、通孔131の径、中心部の触媒層121のメッシュ孔径および外周部の触媒層122のメッシュ孔径等々の条件を決定することで、燃料電池からの排原料を2つの触媒層121、122に均等に配分することができる。

【0038】

第2実施形態

図2は本発明の触媒燃焼器の他の実施形態を示す断面図であり、同図(A)は触媒燃焼器の軸方向の断面図、同図(B)はB-B線に沿う断面図、同図(C)はC-C線に沿う断面図である。

【0039】

本実施形態では、燃焼触媒12を図示するように大小2つの触媒層121、122に分割し、それにともない供給ガイド13を平板とした点が上述した第1実施形態と相違している。また、容量が小さい方の触媒層121のメッシュ孔を、容量が大きい方の触媒層122に比べて粗くし、始動用原料をこの触媒層121に優先的に送られるようにしている。

【0040】

このように構成しても、第1実施形態と同様に、始動時においては始動用原料が熱容量が小さい触媒層121に優先的に導かれ、短時間の暖機が可能になる。また、定常運転時においては、ガス室11の上側に導入された排燃料と排酸化剤の一部は、供給ガイド13の通孔131を介して触媒層121側にも導かれるので、燃焼触媒12全体に均一に排原料を分配することができる。

【0041】

なお、以上説明した実施形態は、本発明の理解を容易にするために記載された

ものであって、本発明を限定するために記載されたものではない。したがって、上記の実施形態に開示された各要素は、本発明の技術的範囲に属する全ての設計変更や均等物をも含む趣旨である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の触媒燃焼器の実施形態を示す断面図であり、(A)は触媒燃焼器の軸方向の断面図、(B)はB-B線に沿う断面図、(C)はC-C線に沿う断面図である。

【図2】本発明の触媒燃焼器の他の実施形態を示す断面図であり、(A)は触媒燃焼器の軸方向の断面図、(B)はB-B線に沿う断面図、(C)はC-C線に沿う断面図である。

【符号の説明】

1 …触媒燃焼器

1 1 …ガス室

1 2 …燃焼触媒

1 2 1, 1 2 2 …触媒層

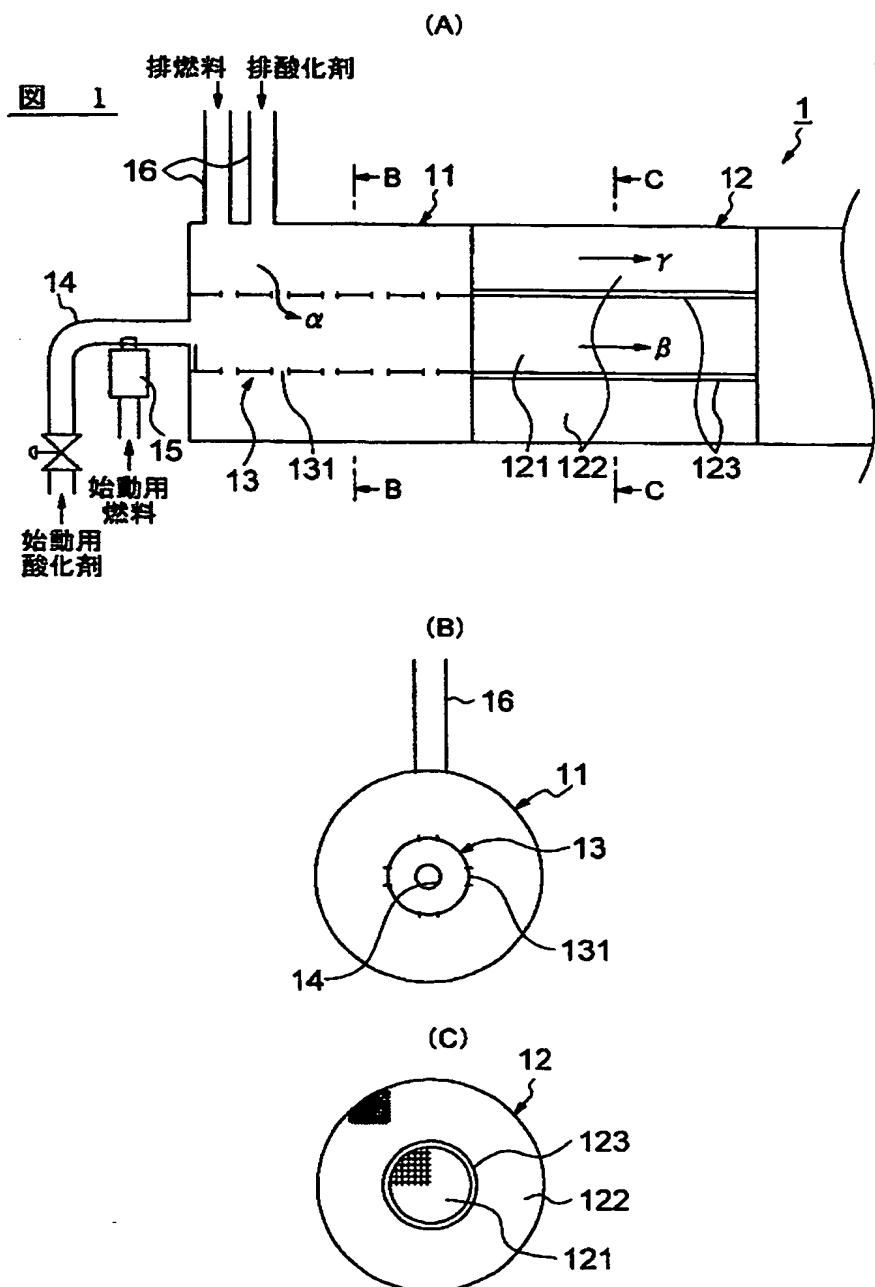
1 2 3 …断熱材

1 3 …供給ガイド

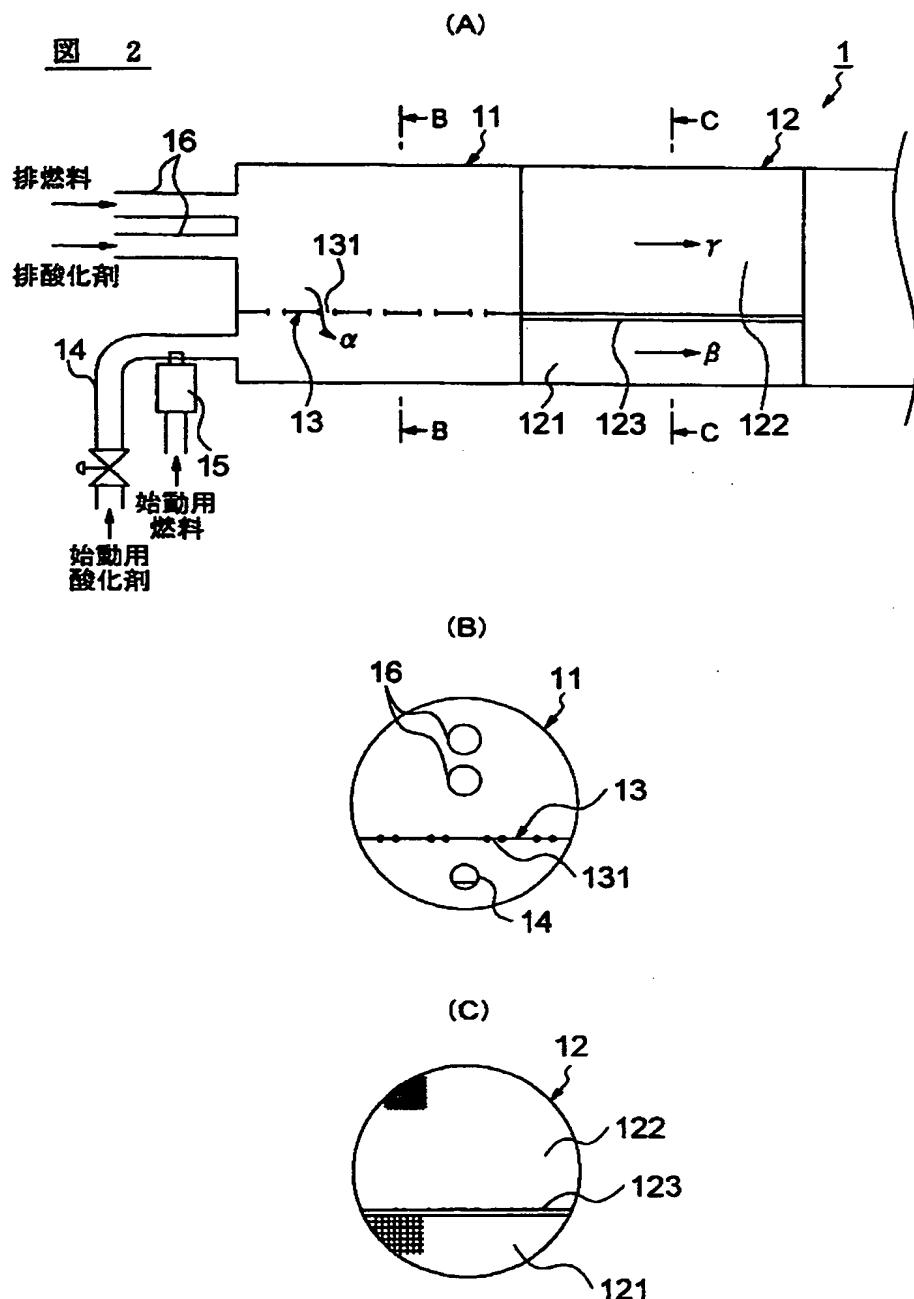
1 3 1 …通孔

【書類名】 図面

【図1】



【図2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 アクチュエータを設けることなく起動時および定常運転時における燃焼用ガスの供給量が調整できる燃料改質装置用燃焼器を提供する。

【解決手段】 ガス室11に供給された燃料と酸化剤とをガス室の下流側に設けられた燃焼触媒12で燃焼させる触媒燃焼器1であり、燃焼触媒12は少なくとも二分割され、当該分割された一方の触媒層122に定常運転用燃料と定常運転用酸化剤とが供給されるとともに、分割された他方の触媒層121に始動用燃料と始動用酸化剤とが供給される。一方の触媒層122に供給される定常運転用燃料と定常運転用酸化剤が他方の触媒層121にも供給されるように複数の通孔131が形成された供給ガイド13を備える。

【選択図】 図1

認定・付加情報

| | |
|---------|---------------|
| 特許出願の番号 | 特願2000-041194 |
| 受付番号 | 50000187868 |
| 書類名 | 特許願 |
| 担当官 | 宇留間 久雄 7277 |
| 作成日 | 平成12年 2月24日 |

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

| | |
|----------|------------------|
| 【識別番号】 | 000003997 |
| 【住所又は居所】 | 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 |
| 【氏名又は名称】 | 日産自動車株式会社 |

【代理人】

| | |
|----------|--|
| 【識別番号】 | 100099900 |
| 【住所又は居所】 | 東京都千代田区猿楽町2丁目1番1号 桐山ビル 前田・西出国際特許事務所 |
| 【氏名又は名称】 | 西出 真吾 |

【代理人】

| | |
|----------|--|
| 【識別番号】 | 100097180 |
| 【住所又は居所】 | 東京都千代田区猿楽町2丁目1番1号 桐山ビル 前田・西出国際特許事務所 |
| 【氏名又は名称】 | 前田 均 |

【選任した代理人】

| | |
|----------|--|
| 【識別番号】 | 100111419 |
| 【住所又は居所】 | 東京都千代田区猿楽町2丁目1番1号 桐山ビル 前田・西出国際特許事務所 |
| 【氏名又は名称】 | 大倉 宏一郎 |

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [000003997]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

氏 名 日産自動車株式会社